



# СЕЛЕКЦИЯ НА ЖЕНСКИЙ ТИП ЦВЕТЕНИЯ ГИБРИДОВ ОГУРЦА ДЛЯ ПЕРВОГО ОБОРОТА ЗИМНИХ ТЕПЛИЦ

## SELECTION TO FEMALE TYPE OF FLOWERING OF CUCUMBER HYBRIDS FOR THE WINTER GREENHOUSES

Коротцева И.Б. – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур  
Кочеткова Л.А. – агроном лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»  
143072, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14  
E-mail: korottseva@mail.ru

Korottseva I.B. – candidate of agricultural sciences, leading researcher

Kochetkova L.A. – researcher

FSBSI Federal Scientific Vegetable Center  
Selectionnaya str., 14, p. VNISSOK,  
Odintsovo district, Moscow region, 143072, Russia  
E-mail: korottseva@mail.ru

Изучена возможность получения партенокарпических гибридов огурца  $F_1$  женского типа цветения при использовании отцовских форм различных половых типов – промежуточного и преимущественно женского. Исследования проводили в течение четырёх лет – 2015-2018 годы, в зимней теплице типа «Ришелье», в зимне-весеннем обороте при малообъёмной технологии возделывания. В конкурсном и предварительном испытании было изучено более 100 перспективных гибридных комбинаций. В результате исследований выявлено, что половой тип перспективных партенокарпических гибридов огурца для зимне-весеннего оборота зависит от генотипа исходных родительских форм. Использование в качестве отцовских форм линий преимущественно женского типа цветения приводило к усилению женского пола гибридов  $F_1$ . В комбинации материнских форм женского типа с отцовскими – промежуточного типа, получали гибриды  $F_1$  огурца женского полового типа, но гораздо реже, чем от скрещивания с формами преимущественно женского типа цветения. В 2017 году по результатам конкурсного сортоиспытания два перспективных гибрида огурца – Мурава  $F_1$  и Вера  $F_1$ , созданные с использованием отцовских форм преимущественно женского типа цветения, были переданы на государственное сортоиспытание.

**Ключевые слова:** огурец, зимние теплицы, малообъёмная технология, селекция, гибрид, половой тип, родительские формы.

**Для цитирования:** Коротцева И.Б., Кочеткова Л.А. СЕЛЕКЦИЯ НА ЖЕНСКИЙ ТИП ЦВЕТЕНИЯ ГИБРИДОВ ОГУРЦА ДЛЯ ПЕРВОГО ОБОРОТА ЗИМНИХ ТЕПЛИЦ. Овощи России. 2018;(6):18-22. DOI:10.18619/2072-9146-2018-6-18-22

The possibility of obtaining parthenocarpic hybrids of the female  $F_1$  cucumber type in combination with paternal forms of various sexual types – intermediate and predominantly female – has been studied. The research was carried out for four years – 2015-2018, in the winter greenhouse of the "Richelieu" type, in the winter-spring turnover, with low-volume cultivation technology. In the competitive and preliminary tests, more than 100 promising hybrid combinations were studied. As a result of the research, it was revealed that the sexual type of perspective parthenocarpic cucumber hybrids for the winter-spring rotation depends on the genotype of the original parental forms. The use of predominantly female-type flowering as paternal forms led to an increase in the female  $F_1$  hybrids. In a combination of maternal female-type forms with male-type paternal forms, hybrids of the female sex-type cucumber were obtained, but much less frequently than from crossing with the predominantly female types of flowering. According to the results of the competitive variety testing, two promising hybrids of the cucumber – Murava  $F_1$  and Vera  $F_1$  were transferred to the state variety testing in 2017. These hybrids were created using the paternal forms of a predominantly female type of flowering.

**Keywords:** cucumber, winter greenhouses, low volume hydroponics, selection, hybrid, sexual type, parental forms.

**For citation:** Korottseva I.B., Kochetkova L.A. SELECTION TO FEMALE TYPE OF FLOWERING OF CUCUMBER HYBRIDS FOR THE WINTER GREENHOUSES. Vegetable crops of Russia. 2018;(6):18-22. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-6-18-22

### Введение

Значительное повышение рентабельности защищённого грунта в целом возможно лишь за счёт внедрения новых высокопродуктивных гибридов, позволяющих существенно повысить урожайность, а также за счёт новых технологий возделывания, способствующих снижению затрат на производство культуры, повышению качества продукции, обеспечивающих оптимальные условия для развития растений.

Учитывая выше изложенное, перед селекционерами возникла задача: создать для зимних теплиц высокопродуктивные, конкурентоспособные гибриды огурца партенокарпиче-

ского и пчёлоопыляемого типа с высокими вкусовыми качествами, групповой устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям и абиотическим стрессам.

Для первого оборота зимних теплиц нужны гибриды огурца женского типа цветения с хорошей завязываемостью плодов.

Простые гибриды представляют собой первое гибридное поколение, полученное от скрещивания двух родительских форм – материнской и отцовской.

Материнская форма должна быть представлена растениями женского ( $ж_0$ ) и преимущественно женского ( $ж_1-ж_3$ ) типа цветения. Растения женского типа цветения (гинокисты) не

образуют мужских цветков, но под воздействием обработки ростовыми веществами могут образовывать единичные мужские цветки на большей их части. Такие образцы наиболее желательны для гибридного семеноводства. Растения преимущественно женского типа цветения, дискретно женские, образующие мужские цветки в одном, двух или трёх узлах, обычно из 10-12 нижних узлов главного стебля. На боковых побегах они вообще не образуют мужских цветков. Такие формы тоже используют в гибридном семеноводстве огурца, но мужские бутоны должны быть вовремя выщипнуты. Растения промежуточного типа цветения (Ж<sub>4-5</sub>), закладывающие мужские цветки в четырёх-пяти узлах, являются нежелательным элементом в посеве материнской формы [6].

Отцовская форма может быть представлена растениями раздельнополого однодомного типа со значительным преобладанием мужских цветков над женскими. Это значительно упрощает гибридное семеноводство, так как у таких форм достаточно мужских цветков, соответственно и пыльцы для опыления материнских форм. Обычно такие отцовские формы используют для создания гибридов огурца для открытого грунта. Однако зачастую гибриды F<sub>1</sub> от скрещивания с такими отцовскими формами промежуточного типа цветения. Поэтому для гибридов огурца, предназначенных для защищённого грунта, отцовскими формами чаще служат линии, насыщенные женскими цветками, или гиноикистные формы.

Огурец не имеет обособленных половых хромосом, и различия между половыми типами контролируются генами. Различия по степени выраженности пола между популяциями и отдельными растениями одного полового типа и между половыми типами (женский – однодомный) обусловлены наличием 2-х разных, но зависимых друг от друга генетических систем: моногенной, определяющей различия между женским и однодомным растениями, и полигенной, контролирующей определённую выраженность пола [8].

По вопросам наследования пола при скрещивании женских и однодомных растений огурца опубликовано большое количество работ как у нас в стране, так и за рубежом. Имеющуюся несогласованность данных можно объяснить различиями в исходном материале. В зависимости от силы выраженности женского пола родительских форм (женский тип) растение может проявлять как доминантный, так и рецессивный характер и давать серию переходных форм (расщеплений от доминирования до рецессивности) [11,8].

При анализе полученных данных необходимо учитывать,

что различия по выраженности пола между однодомными формами определяются полигенами, количество которых в каждом конкретном случае определено и очень велико. Существенное значение имеют модифицирующие факторы [2, 4, 5, 7, 9].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение возможности получения гибридов F<sub>1</sub> огурца женского типа цветения при использовании отцовских форм различных половых типов – промежуточного и преимущественно женского.

### Материалы и методы

Исследования проводили в течение четырёх лет – 2015-2018 годы в зимней теплице типа «Ришель», в зимне-весеннем обороте при малообъёмной технологии возделывания. В конкурсном и предварительном испытании было изучено более 100 перспективных гибридов огурца партенокарпического типа.

Посев на рассаду проводили 10-13 января, высадку рассады – 10-15 февраля, густота стояния растений составила 1,6 шт./м<sup>2</sup>. Формировку растений проводили по общепринятой методике для партенокарпических гибридов преимущественно женского типа цветения [1].

Изучение исходного материала проводили по методикам ВНИИССОК (1985) и ВИР (1979). Фенологические учёты и наблюдения – в течение всего вегетационного периода.

Была поставлена задача: подобрать перспективные комбинации родительских форм, позволяющие создать гибриды огурца женского типа цветения, не имеющие мужских цветков, либо с единичными мужскими цветками в смешанных узлах.

В условиях первого оборота зимних теплиц лабораторией селекции и семеноводства тыквенных культур ФГБНУ ФНЦО создано более 15 линий огурца гиноцийного типа (Ж<sub>0</sub>), которые без обработки модификаторами пола практически не дают мужских цветков, и 4 линии преимущественно женского типа цветения – с единичными мужскими цветками (Ж<sub>1-2</sub>). Эти образцы использовали в качестве материнских форм перспективных гибридов огурца партенокарпического типа.

В результате скрещиваний и отборов были созданы отцовские формы: 15 линий преимущественно женского (Ж<sub>0-3</sub>), 4 – промежуточного (Ж<sub>3-5</sub>) и 4 – промежуточного (Ж<sub>5-10</sub>) полового типа. Таким образом, в скрещиваниях использовали отцовские формы – трёх типов:

Таблица 1. Варианты скрещиваний родительских форм гибридов огурца по половому типу (теплица «Ришель», первый оборот 2015-2018 годы)  
Table 1. Variants of the crossing of parental forms of cucumber hybrids by sex type (greenhouse, 2015-2018)

Вариант	Материнская форма	Отцовская форма
1	Ж <sub>0</sub>	Ж <sub>0-3</sub>
2	Ж <sub>0</sub>	Ж <sub>3-5</sub>
3	Ж <sub>0</sub>	Ж <sub>3-5</sub> и СМ
4	Ж <sub>0</sub>	СМ
5	Ж <sub>1-2</sub>	Ж <sub>0-3</sub>
6	Ж <sub>1-2</sub>	СМ

1. преимущественно женского  $Ж_{0-3}$ , отдельные растения которых не имели мужских цветков, большинство закладывали от одного до трех мужских или смешанных узлов;
2. промежуточного ( $Ж_{3-5}$ ) – с мужскими цветками в трех-пяти узлах;
3. промежуточного ( $Ж_{5-10}$ ) – с мужскими цветками в 5-10 узлах. Этот тип цветения называли смешанным (см).

Таким образом, учитывая половой тип родительских форм, изучали шесть вариантов скрещиваний (табл. 1).

## Результаты исследований

Были обобщены данные по изучению гибридов  $F_1$  огурца партенокарпического типа в конкурсном и предварительном сортоиспытании в зимней теплице типа «Ришель» в зимне-весеннем обороте в 2015-2018 годы.

По каждому варианту, представленному в таблице 1, изучали несколько гибридных комбинаций. Больше всего по

первому – 78 гибридов  $F_1$  (табл.2). В пределах одного варианта гибриды  $F_1$  были разбиты на группы в зависимости от их полового типа.

При скрещивании женских форм, не имеющих мужских цветков, с отцовскими – женского типа цветения, были получены гибриды  $F_1$  различных половых типов. Следует отметить, что в первом варианте ни один из гибридов не имел растений смешанного и мужского полового типа. Большинство из них (71 гибрид) были женского типа цветения. Наиболее хозяйственно ценные – первая и четвертая группа, гибриды  $F_1$  которых не имели растений промежуточного типа цветения.

При скрещивании материнской формы женского типа с отцовской промежуточного типа (вариант 2) получили три группы гибридов  $F_1$ . Самая ценная из них (№ 1) объединяла гибриды женского типа цветения. Вторая группа нежелательна, так как полученные гибриды промежуточного и смешанного типа цветения. В третью группу входили гибриды с

**Таблица 2. Половой тип родительских форм и перспективных гибридов  $F_1$  огурца партенокарпического типа (зимне-весенний оборот)**  
**Table 2. Sex type of parental forms and prospective  $F_1$  hybrids parthenocarpic cucumber type (the winter-spring rotation)**

Вариант	Группа	Количество образцов		Материнская форма		Отцовская форма			Гибрид $F_1$			
		шт.	%	$Ж_0$	$Ж_{1-2}$	$Ж_{0-3}$	$Ж_{3-5}$	см	$Ж_0$	$Ж_{1-3}$	$Ж_{4-5}$	см
1	1	71	68.3	+	-	+	-	-	+	-	-	-
	2	2	1.9	+	-	+	-	-	+	+	+	-
	3	2	1.9	+	-	+	-	-	+	-	+	-
	4	1	1.0	+	-	+	-	-	+	+	-	-
	5	2	1.9	+	-	+	-	-	-	+	+	-
2	1	3	2.9	+	-	-	+	-	+	-	-	-
	2	2	1.9	+	-	-	+	-	-	-	+	+
	3	2	1.9	+	-	-	+	-	+	-	+	-
3	1	2	1.9	+	-	-	+	+	+	+	-	-
	2	2	1.9	+	-	-	+	+	-	+	+	-
4	1	6	5.8	+	-	-	-	+	+	-	-	-
	2	4	3.8	+	-	-	-	+	+	+	+	-
5	1	1	1.0	-	+	-	-	+	+	+	+	-
6	1	4	3.8	-	+	+	-	-	+	+	-	-



растениями женского и промежуточного половых типов.

При скрещивании материнской формы женского типа с отцовской промежуточного и смешанного типов цветения (вариант 3) в первой группе были получены гибриды женского и преимущественно женского типов, во второй – преимущественно женского и промежуточного типов.

Как видим, даже от скрещивания женских форм с линиями смешанного типа можно получить гибриды  $F_1$  женского типа цветения (первая группа четвёртого варианта).

В шестом и пятом вариантах материнская форма имела единичные мужские цветки, в качестве отцовской формы в первом случае использовали линии женского, во втором – смешанного типов цветения.

Гибриды  $F_1$  в шестом варианте имели только женские цветки, в пятом – добавились растения промежуточного типа цветения.

Для гибридного семеноводства наиболее желательны материнские формы, не имеющие мужских цветков (ж<sub>0</sub>), так как они практически не нуждаются в прочистках. Достаточно одной – двух для контроля.

Отцовские формы должны закладывать мужские цветки в количестве, достаточном для опыления материнских форм. Поэтому наиболее желательны линии смешанного и промежуточного типов цветения (варианты 2,3,4,6). Если отцовская форма преимущественно женского или женского типа, то она нуждается в обработках ростовыми веществами для смещения пола в мужскую сторону. В наших исследованиях для этих целей использовали гибберелловую кислоту (ГК) в концентрации 0,8-1,0 г/л воды. Применяли трёхкратную обработку точки роста растений с интервалом в одни сутки. Следует учитывать реакцию отцовских форм на обработку ростовыми веществами. В результате многолетних исследований было выявлено, что линии огурца по-разному реагируют на обработку ГК, что подтверждается данными и других исследователей [3,12]. Образцы могут практически не реагировать на обработку, давать единичные мужские цветки или несколько, обычно три-пять мужских или смешанных узлов. Наиболее желательны образцы, закладывающие после обработки гиббереллином не менее пяти узлов с тремя-пятью мужскими цветками в узле. Если после обработок модификаторами роста на растениях закладываются единичные мужские цветки, необходимы повторные обработки ГК. Чаще всего, чем больше мужских цветков на отцовской форме, тем лучше она реагирует на обработку гиббереллином и тем проще вести гибридное семеноводство.

Большинство отцовских форм преимущественно женского типа цветения хорошо реагировали на обработку гибберелловой кислотой – закладывали пять и более мужских и смешанных узлов.

В 2017 году по результатам конкурсного сортоиспытания два перспективных гибрида огурца партенокарпического типа – Мурава  $F_1$  и Вера  $F_1$ , созданные с использованием отцовских форм преимущественно женского типа цветения, были переданы на государственное сортоиспытание.

**Гибрид Мурава  $F_1$**  – раннеспелый, начало съёмной спелости на 53-55 сутки после полных всходов. Растение среднелетистое, индетерминантное, женского типа цветения, в узле чаще всего формируется 2 плода. Плод массой 70-90 г, короткий – 11,5-14,5 см, крупнобугорчатый (бугорки частые), белоопушённый, с генетически закреплённым отсутствием горечи.

**Гибрид Вера  $F_1$**  – раннеспелый, начало съёмной спелости на 53-55 сутки после полных всходов. Растение среднелетистое, индетерминантное, женского типа цветения, в узле чаще всего формируется 2 плода. Плод массой 90-120 г, длиной 14,5-16,5 см, овальной формы, со светло-зелёной глянцево-поверхностью, с генетически закреплённым отсутствием горечи.



Гибрид Мурава  $F_1$



Гибрид Мурава  $F_1$



Перспективный гибрид  $F_1$





Гибрид Вера  $F_1$



Гибрид Вера  $F_1$

## Выводы

Использование в качестве отцовских форм линий преимущественно женского типа цветения ведёт к усилению женского пола гибридов  $F_1$ . Однако при этом возникает вопрос об использовании модификаторов пола при гибридном семеноводстве.

Половой тип перспективных партенокарпических гибридов огурца для зимне-весеннего оборота зависит от генотипа исходных родительских форм. Даже при использовании в качестве отцовских форм линий смешанного типа цветения ( $Ж_{5-10}$ ) получали гибриды огурца  $F_1$  женского полового типа, но гораздо реже, чем от скрещивания с формами преимущественно женского типа.



## Литература

1. Брызгалов В.А., Советкина В.Е., Савинова Н.И. Овощеводство защищённого грунта. - Л.: «Колос», 1983. - 351 с.
2. Львова И.Н., Мурашёв В.В. Морфогенетический цикл апикальных меристем. Типы онтогенеза побегов: 6. Особенности сексуализации цветков у тыквенных в зависимости от действия физических и химических факторов на разных этапах органогенеза. // Вестник Московского университета. 16. Биология. - 2005. - №3. - С.38-43.
3. Лебедева А.Т. Применение гиббереллина на гинодиэцийных формах огурца в защищённом грунте. - Труды ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. - 1977. - №6. - С.54-62.
4. Максуд Ю.И. Морфофизиологическая характеристика гетерозисных гибридов и их исходных форм у огурца: Автореферат. - М., 1974. - 28 с.
5. Matsui Tsuyoshi, Eguchi Hiromi, Mori Keihiro. Mathematical model of low temperature effect on female flower formation of cucumber plants in phytotron, glass rooms. // Environ. Contr. Biol. 1977. 15. №1. P.1-9.
6. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. М., ВАСХНИЛ. 1985. 56 с.
7. Пыженков В.И. Влияние генотипа и условий выращивания на характер наследования пола при скрещивании женских и однодомных растений огурца. В сб. Биологические основы селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур. Т.102. Л., ВИР. 1986. С.15-19.
8. Пыженков В.И., Малинина М.И. кн. Культурная флора. Тыквенные (огурец, дыня). Т.21. М., Колос. - 1994. - 287 с.
9. Рупшляускис Т.А. Селекция и семеноводство гетерозисных гибридов огурцов в условиях Литовской ССР: Автореферат. - Л., 1974. - 25 с.
10. Стрельникова Т.Р., Погода Л.П. Семеноводство тепличных огурцов. В кн. Семеноводство овощных культур. - Кишинёв, Штиинца. - 1980. - С.116-125.
11. Ткаченко Н.Н. Генетические основы селекционной работы с материнскими формами гетерозисных гибридов огурцов. - Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 1979. - Т.65. - Вып.3. - С.22-25.
12. Юрина О.В., Лебедева А.Т., Литвиненко М.В., Пономарёв А.В., Менькова Н.В. Технология элитного семеноводства материнских и отцовских форм огурца для получения высокопродуктивных гетерозисных гибридов в плёночных теплицах. - Труды ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. - 1980. - №11. - С.18-25.

## References

1. Bryzgalov V.A., Sovetkina V.E., Savinova N.I. Vegetable-growing protected ground. - L.: Kolos, 1983. - 351 p.
2. Lvova I.N., Murashev V.V. Morphogenetic cycle of apical meristem. Types of ontogenesis of shoots: 6. Features of the sexualization of flowers in pumpkin, depending on the action of physical and chemical factors at different stages of organogenesis. // Bulletin of Moscow University. 16. Biology. 2005. №3. P.38-43.
3. Lebedeva A.T. Application of gibberellin on ginodietic forms of cucumber in greenhouses. - Proceedings of the All-Russian Institute of vegetable breeding and seed production. 1977. №6. P.54-62.
4. Maksut Yu.I. Morphological and physiological characteristics of heterotic hybrids and their initial forms in cucumber: Abstract. M., 1974. 28 p.
5. Matsui Tsuyoshi, Eguchi Hiromi, Mori Keihiro. Mathematical model of low temperature effect on female flower formation of cucumber plants in phytotron, glass rooms. // Environ. Contr. Biol. 1977. 15. №1. P.1-9.
6. Guidelines for the breeding and seed production of heterotic cucumber hybrids. M., VASKhNIL. 1985. 56 p.
7. Pyzhenkov V.I. The influence of the genotype and growing conditions on the nature of gender inheritance when crossing female and monoecious cucumber plants. On Sat Biological basis of selection and seed production of vegetables and melons. T.102. L., VIR. 1986. P.15-19.
8. Pyzhenkov V.I., Malinin M.I. Cultural flora. Pumpkin (cucumber, melon). T.21. M., Kolos. 1994. 287 p.
9. Rupslauskis T.A. Selection and seed production of heterotic hybrids of cucumbers in the conditions of the Lithuanian: Abstract. L., 1974. 25 p.
10. Strelnikova T.R., Pogoda L.P. Seed greenhouse cucumbers. In the book. Seed production of vegetable crops. Chisinau, Shtiintsa. 1980. P.116-125.
11. Tkachenko N.N. Genetic bases of selection work with maternal forms of heterotic cucumber hybrids. Proceedings of applied botany, genetics and breeding. 1979. T.65. Is.3. P.22-25.
12. Yurina O.V., Lebedeva A.T., Litvinenko M.V., Ponomarev A.V., Menkova N.V. The technology of elite seed production of maternal and paternal forms of cucumber for the production of highly productive heterotic hybrids in film greenhouses. Proceedings of the All-Russian Institute of vegetable breeding and seed production. 1980. №11. P.18-25.